

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6547695号  
(P6547695)

(45) 発行日 令和1年7月24日 (2019.7.24)

(24) 登録日 令和1年7月5日 (2019.7.5)

(51) Int.Cl.

F I

**F 2 5 B 13/00 (2006.01)**  
**F 2 5 B 39/00 (2006.01)**  
**F 2 5 B 41/04 (2006.01)**  
**F 2 8 D 1/053 (2006.01)**  
**B 6 0 H 1/22 (2006.01)**

F 2 5 B 13/00 R  
F 2 5 B 39/00 C  
F 2 5 B 41/04 B  
F 2 8 D 1/053 A  
B 6 0 H 1/22 6 5 1 C

請求項の数 7 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2016-122860 (P2016-122860)  
(22) 出願日 平成28年6月21日 (2016.6.21)  
(65) 公開番号 特開2017-227367 (P2017-227367A)  
(43) 公開日 平成29年12月28日 (2017.12.28)  
審査請求日 平成30年6月18日 (2018.6.18)

(73) 特許権者 000004260  
株式会社デンソー  
愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地  
(74) 代理人 110001472  
特許業務法人かいせい特許事務所  
(72) 発明者 川久保 昌章  
愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会  
社デンソー内  
  
審査官 笹木 俊男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷凍サイクル装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

冷媒を圧縮して吐出する圧縮機 ( 1 1 ) と、  
前記圧縮機から吐出された冷媒と空調対象空間へ送風される送風空気とを熱交換させて  
前記送風空気を加熱する加熱部 ( 1 2 、 7 0 ) と、  
冷媒と外気とを熱交換させる室外熱交換器 ( 1 4 ) と、  
前記室外熱交換器へ流入する冷媒を減圧させる第 1 減圧部 ( 1 3 ) と、  
前記室外熱交換器から流出した冷媒を減圧させる第 2 減圧部 ( 1 9 ) と、  
前記第 2 減圧部下流側の低圧冷媒と前記加熱部にて加熱される前の前記送風空気とを熱  
交換させて前記送風空気を冷却する蒸発器 ( 2 0 ) と、  
サイクルを循環する冷媒の冷媒流路を切り替える冷媒流路切替部 ( 1 5 a 、 1 5 b ) と  
を備え、  
前記冷媒流路切替部は、  
前記送風空気を加熱する暖房運転時には、少なくとも前記加熱部にて放熱させた冷媒を  
、前記第 1 減圧部にて減圧させて前記室外熱交換器にて蒸発させる冷媒流路に切り替え、  
前記送風空気を冷却する冷房運転時には、前記加熱部および前記室外熱交換器にて放熱  
させた冷媒を、前記第 2 減圧部にて減圧させて前記蒸発器にて蒸発させる冷媒流路に切り  
替える冷凍サイクル装置であって、  
前記室外熱交換器は、冷媒が流れる複数のチューブ ( 4 4 ) を積層して構成されたコア  
部 ( 4 1 ) を備え、

10

20

前記コア部は、前記複数のチューブのうち一部のチューブ群でそれぞれ構成される第 1 コア部 ( 4 1 1 )、第 2 コア部 ( 4 1 2 ) および第 3 コア部 ( 4 1 3 ) を有し、

前記第 2 コア部を流れる冷媒の流れ方向が、前記暖房運転時と前記冷房運転時とで逆方向になっており、

前記第 1 コア部および前記第 3 コア部のそれぞれを流れる冷媒の流れ方向は、前記暖房運転時および前記冷房運転時において同一方向になっており、

前記室外熱交換器には、

前記第 1 コア部に冷媒を流入させる冷媒流入部 ( 1 4 1 ) と、

前記第 2 コア部に冷媒を流し出す冷媒流出口部 ( 1 4 2 ) と、

前記第 3 コア部から冷媒を流し出す冷媒流出口部 ( 1 4 3 ) とを有しており、

前記室外熱交換器は、

前記冷房運転時には、前記冷媒流入部から前記第 1 コア部へ流入した冷媒、および、前記冷媒流出口部から前記第 2 コア部へ流入した冷媒の双方が、前記第 3 コア部に流入して前記冷媒流出口部から流し出し、

前記暖房運転時には、前記冷媒流入部から前記第 1 コア部へ流入した冷媒が、前記第 2 コア部および前記第 3 コア部の双方に流入して前記冷媒流出口部および前記冷媒流出口部から流し出すように構成されていることを特徴とする冷凍サイクル装置。

#### 【請求項 2】

前記第 1 コア部を構成する前記チューブの本数を  $N_1$ 、前記第 2 コア部を構成する前記チューブの本数を  $N_2$ 、前記第 3 コア部を構成する前記チューブの本数を  $N_3$  としたときに、

$N_1 < N_2 + N_3$ 、かつ、 $N_1 + N_2 > N_3$  の関係を満たすことを特徴とする請求項 1 に記載の冷凍サイクル装置。

#### 【請求項 3】

前記冷媒流路切替部は、

前記暖房運転時には、前記第 1 減圧部にて減圧させた冷媒を、前記冷媒流入部から前記室外熱交換器に流入させて前記冷媒流出口部および前記冷媒流出口部から流し出す冷媒流路に切り替え、

前記冷房運転時には、前記加熱部にて放熱させた冷媒を、前記冷媒流入部および前記冷媒流出口部から前記室外熱交換器に流入させて前記冷媒流出口部から流し出す冷媒流路に切り替えることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の冷凍サイクル装置。

#### 【請求項 4】

前記冷媒流路切替部は、

前記加熱部から流し出した冷媒を前記第 1 減圧部側へ導く冷媒流路、および、前記加熱部から流し出した冷媒を前記第 1 減圧部を迂回して前記室外熱交換器側へ導く冷媒流路を切り換える第 1 切替部 ( 1 5 a ) と、

前記室外熱交換器から流し出した冷媒を前記圧縮機の吸入側へ導く冷媒流路、および、前記室外熱交換器から流し出した冷媒を前記第 2 減圧部側へ導く冷媒流路を切り換える第 2 切替部 ( 1 5 b ) とを有しており、

前記第 1 切替部および前記第 2 切替部が一体に構成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 つに記載の冷凍サイクル装置。

#### 【請求項 5】

前記冷媒流路切替部および前記第 1 減圧部が一体に構成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 つに記載の冷凍サイクル装置。

#### 【請求項 6】

前記冷媒流路切替部は、

前記加熱部から流し出した冷媒を前記第 1 減圧部側へ導く冷媒流路、および、前記加熱部から流し出した冷媒を前記第 1 減圧部を迂回して前記室外熱交換器側へ導く冷媒流路を切り換える第 1 切替部 ( 1 5 a ) と、

前記室外熱交換器から流し出した冷媒を前記圧縮機の吸入側へ導く冷媒流路、および、前

10

20

30

40

50

記室外熱交換器から流出した冷媒を前記第 2 減圧部側へ導く冷媒流路を切り換える第 2 切替部 ( 1 5 b ) とを有しており、

前記第 1 切替部、前記第 2 切替部および前記第 1 減圧部のうち少なくとも 2 つは、共通のアクチュエータ ( 5 5 ) により駆動されることを特徴とする請求項 5 に記載の冷凍サイクル装置。

【請求項 7】

前記冷媒流路切替部、前記第 1 減圧部および前記室外熱交換器は、一体に構成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 つに記載の冷凍サイクル装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、冷媒と外気とを熱交換させる室外熱交換器を備える冷凍サイクル装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、冷凍サイクル装置の室外熱交換器として、暖房運転時には蒸発器として機能するとともに、冷房運転時には凝縮器 ( 放熱器 ) として機能するものが、例えば特許文献 1 に開示されている。

【0003】

この特許文献 1 に記載の室外熱交換器では、ヘッダタンクの内部に複数の仕切部を設けるとともに、複数の仕切部のうち所定のものに、特定の冷媒流れ方向に対し当該仕切部の遮断機能を解除する一方向弁を組み合わせている。このため、冷媒流れ方向によって、室外熱交換器の冷媒パスの構成が変更される。これにより、室外熱交換器を、凝縮器として機能させる場合には凝縮器として適切な冷媒パス構成とし、蒸発器として機能させる場合には蒸発器として適切な冷媒パス構成として、熱交換効率を高めることができる。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2 0 1 3 - 2 7 7 4 号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記特許文献 1 に記載の室外熱交換器では、暖房運転時 ( 室外熱交換器を蒸発器として機能させる場合 ) と冷房運転時 ( 室外熱交換器を凝縮器として機能させる場合 ) とで、各冷媒パスのチューブの本数を変更することはできない。このため、各運転時において、室外熱交換器内の冷媒流れを詳細に最適化することができないという問題がある。

【0006】

本発明は上記点に鑑みて、暖房運転時および冷房運転時の双方における室外熱交換器の熱交換効率を適切に調整できる冷凍サイクル装置を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するため、請求項 1 に記載の発明では、冷媒を圧縮して吐出する圧縮機 ( 1 1 ) と、圧縮機から吐出された冷媒と空調対象空間へ送風される送風空気とを熱交換させて送風空気を加熱する加熱部 ( 1 2 、 7 0 ) と、冷媒と外気とを熱交換させる室外熱交換器 ( 1 4 ) と、室外熱交換器へ流入する冷媒を減圧させる第 1 減圧部 ( 1 3 ) と、室外熱交換器から流出した冷媒を減圧させる第 2 減圧部 ( 1 9 ) と、第 2 減圧部下流側の低圧冷媒と加熱部にて加熱される前の送風空気とを熱交換させて送風空気を冷却する蒸発器 ( 2 0 ) と、サイクルを循環する冷媒の冷媒流路を切り替える冷媒流路切替部 ( 1 5 a 、 1 5 b ) とを備え、冷媒流路切替部は、送風空気を加熱する暖房運転時には、少なくとも

50

加熱部にて放熱させた冷媒を、第1減圧部にて減圧させて室外熱交換器にて蒸発させる冷媒流路に切り替え、送風空気を冷却する冷房運転時には、加熱部および室外熱交換器にて放熱させた冷媒を、第2減圧部にて減圧させて蒸発器にて蒸発させる冷媒流路に切り替える冷凍サイクル装置において、室外熱交換器は、冷媒が流れる複数のチューブ(44)を積層して構成されたコア部(41)を備え、コア部は、複数のチューブのうち一部のチューブ群でそれぞれ構成される第1コア部(411)、第2コア部(412)および第3コア部(413)を有し、第2コア部を流れる冷媒の流れ方向が、暖房運転時と冷房運転時とで逆方向になっており、第1コア部および第3コア部のそれぞれを流れる冷媒の流れ方向は、暖房運転時および冷房運転時において同一方向になっており、室外熱交換器には、第1コア部に冷媒を流入させる冷媒流入部(141)と、第2コア部に冷媒を流出入させる冷媒流出入部(142)と、第3コア部から冷媒を流出させる冷媒流出部(143)とを有しており、室外熱交換器は、冷房運転時には、冷媒流入部から第1コア部へ流入した冷媒、および、冷媒流出入部から第2コア部へ流入した冷媒の双方が、第3コア部に流入して冷媒流出部から流出し、暖房運転時には、冷媒流入部から第1コア部へ流入した冷媒が、第2コア部および第3コア部の双方に流入して冷媒流出入部および冷媒流出部から流出するように構成されていることを特徴とする。

10

#### 【0008】

これによれば、第1コア部(411)、第2コア部(412)および第3コア部(413)それぞれに属するチューブ(44)の本数を調整することによって、暖房運転時および冷房運転時における各冷媒パスのチューブ(44)の本数を任意に調整できる。したがって、暖房運転時および冷房運転時の双方における室外熱交換器(14)の熱交換効率を適切に調整できる。

20

#### 【0009】

なお、この欄および特許請求の範囲で記載した各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0010】

【図1】第1実施形態における冷凍サイクル装置の全体構成図であり、暖房運転時の状態を示している。

【図2】第1実施形態における室外熱交換器を示す正面図である。

30

【図3】第1実施形態における冷凍サイクル装置の全体構成図であり、冷房運転時の状態を示している。

【図4】第2実施形態におけるバルブモジュールを示す模式的な断面図であり、暖房運転時の状態を示している。

【図5】第2実施形態におけるバルブモジュールを示す模式的な断面図であり、冷房運転時の状態を示している。

【図6】第3実施形態における室外熱交換器およびバルブモジュールを示す模式図である。

【図7】第4実施形態における冷凍サイクル装置の全体構成図である。

#### 【発明を実施するための形態】

40

#### 【0011】

以下、本発明の実施形態について図に基づいて説明する。なお、以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、図中、同一符号を付してある。

#### 【0012】

##### (第1実施形態)

図1～図3を用いて、本発明の第1実施形態について説明する。本実施形態では、本発明に係る蒸気圧縮式の冷凍サイクル装置10を、車両用空調装置1に適用している。冷凍サイクル装置10は、車両用空調装置1において、空調対象空間である車室内へ送風される送風空気を加熱あるいは冷却する機能を果たす。

#### 【0013】

50

冷凍サイクル装置 10 は、圧縮機 11、室内凝縮器 12、暖房用固定絞り 13、室外熱交換器 14 および冷房用固定絞り 19 を備えている。また、冷凍サイクル装置 10 は、冷媒流路を切り替えて、送風空気を加熱して車室内を暖房する暖房運転、送風空気を冷却して車室内を冷房する冷房運転を実行できる。なお、図 1 および図 3 に示す冷凍サイクル装置 10 の全体構成図では、各運転時における冷媒の流れを実線矢印で示している。

【0014】

また、本実施形態の冷凍サイクル装置 10 では、冷媒として通常のフロン系冷媒を採用しており、高圧側冷媒圧力が冷媒の臨界圧力を超えない亜臨界冷凍サイクルを構成している。この冷媒には圧縮機 11 を潤滑するための冷凍機油が混入されており、冷凍機油の一部は冷媒とともにサイクルを循環している。

10

【0015】

圧縮機 11 は、エンジンルーム内に配置されて、冷凍サイクル装置 10 において冷媒を吸入し、圧縮して吐出するもので、吐出容量が固定された固定容量型圧縮機 11a を電動モータ 11b にて駆動する電動圧縮機である。固定容量型圧縮機 11a としては、具体的に、スクロール型圧縮機構、ペーン型圧縮機構等の各種圧縮機構を採用できる。

【0016】

電動モータ 11b は、後述する空調制御装置から出力される制御信号によって、その作動（回転数）が制御されるもので、交流モータ、直流モータのいずれの形式を採用してもよい。そして、この回転数制御によって、圧縮機 11 の冷媒吐出能力が変更される。従って、本実施形態では、電動モータ 11b が圧縮機 11 の吐出能力変更手段を構成する。

20

【0017】

圧縮機 11 の冷媒吐出口には、室内凝縮器 12 の冷媒入口側が接続されている。室内凝縮器 12 は、室内空調ユニット 30 のケーシング 31 内に配置されて、その内部を流通する高温高圧冷媒と後述する室内蒸発器 20 通過後の車室内送風空気とを熱交換させる加熱部である。なお、室内空調ユニット 30 の詳細構成については後述する。

【0018】

室内凝縮器 12 の冷媒出口側には、第 1 冷媒通路 101 および第 2 冷媒通路 102 が接続されている。第 1 冷媒通路 101 は、室内凝縮器 12 から流出した冷媒を、暖房用固定絞り 13 を介して室外熱交換器 14 の冷媒流入部 141 へ導く。第 2 冷媒通路 102 は、室内凝縮器 12 から流出した冷媒を、暖房用固定絞り 13 を迂回して第 1 三方弁 15a の入口 151 側へ導く。

30

【0019】

暖房用固定絞り 13 は、暖房運転時に室内凝縮器 12 から流出した冷媒を減圧膨張させる暖房運転用の減圧手段である。この暖房用固定絞り 13 が、本発明の第 1 減圧部に相当している。暖房用固定絞り 13 としては、オリフィス、キャピラリチューブ等を採用できる。暖房用固定絞り 13 の出口側には、室外熱交換器 14 の冷媒流入部 141 が接続されている。

【0020】

第 1 三方弁 15a は、入口 151、出口 152 および出入口 153 を有している。第 1 三方弁 15a は、空調制御装置から出力される制御電圧によってその作動が制御される電気式三方弁である。第 1 三方弁 15a は、入口 151 と出入口 153 とを接続する冷媒流路と、出入口 153 と出口 152 とを接続する冷媒流路を切り替える機能を果たす。したがって、第 1 三方弁 15a は、冷媒の流路を切り替える冷媒流路切替部を構成している。なお、本実施形態の第 1 三方弁 15a が、本発明の第 1 切替部に相当している。

40

【0021】

第 1 三方弁 15a の出入口 153 には、第 3 冷媒通路 103 および第 4 冷媒通路 104 が接続されている。第 3 冷媒通路 103 は、第 1 三方弁 15a の出入口 153 から流出した冷媒を、室外熱交換器 14 の冷媒流入部 141 へ導く。本実施形態では、第 3 冷媒通路 103 は、第 1 冷媒通路 101 における暖房用固定絞り 13 の出口側に接続されている。

【0022】

50

第3冷媒通路103には、逆止弁16が配置されている。逆止弁16は、第1三方弁15aの出入口153側から室外熱交換器14の冷媒流入部141へ冷媒が流れることのみを許容する機能を果たす。

【0023】

第4冷媒通路104は、第1三方弁15aの出入口153と室外熱交換器14の冷媒流出入口142とを接続する冷媒流路である。第4冷媒通路104は、冷房運転時に、第1三方弁15aの出入口153から流出した冷媒を室外熱交換器14の冷媒流出入口142へ導く。また、第4冷媒通路104は、暖房運転時に、室外熱交換器14の冷媒流出入口142から流出した冷媒を第1三方弁15aの冷媒出入口153へ導く。

【0024】

第1三方弁15aの出口152には、後述するアキュムレータ18の入口側が接続されている。

【0025】

より具体的には、第1三方弁15aは、暖房運転時には、室外熱交換器14の冷媒流出入口142とアキュムレータ18の入口側とを接続する冷媒流路に切り替える。また、第1三方弁15aは、冷房運転時には、室内凝縮器12の出口側と、室外熱交換器14の冷媒流入部141および冷媒流出入口142の双方と、を接続する冷媒流路に切り替える。

【0026】

ここで、冷媒が第1三方弁15aを通過する際に生じる圧力損失は、暖房用固定絞り13を通過する際に生じる圧力損失に対して極めて小さい。従って、室内凝縮器12から流出した冷媒は、第1三方弁15aが開いている場合、すなわち第2冷媒通路102と第4冷媒通路104とが接続されている場合には、第2～第4冷媒通路102～104を介して、室外熱交換器14へ流入する。

【0027】

したがって、室内凝縮器12から流出した冷媒は、第1三方弁15aが開いている場合には、暖房用固定絞り13を迂回して室外熱交換器14へ流入する。一方、室内凝縮器12から流出した冷媒は、第1三方弁15aが閉じている場合、すなわち室外熱交換器14の冷媒流出入口142とアキュムレータの入口側が接続されている場合には、暖房用固定絞り13を介して室外熱交換器14へ流入する。

【0028】

室外熱交換器14は、内部を流通する冷媒と送風ファン17から送風された外気とを熱交換させる熱交換器である。この室外熱交換器14は、エンジンルーム内に配置されて、暖房運転時には、低圧冷媒を蒸発させて吸熱作用を発揮させる蒸発用熱交換器（蒸発器）として機能し、冷房運転時には、高圧冷媒を放熱・凝縮させる凝縮用熱交換器（凝縮器）として機能する。

【0029】

室外熱交換器14は、そのコア部41（図2参照）に冷媒を流入させる冷媒流入部141、コア部41に対して冷媒の流出入を行う冷媒流出入口142、および、コア部から冷媒を流出させる冷媒流出部143を有している。室外熱交換器14の詳細な構成については後述する。

【0030】

また、送風ファン17は、空調制御装置から出力される制御電圧によって稼働率、すなわち回転数（送風空気量）が制御される電動式送風機である。

【0031】

室外熱交換器14の冷媒流出部143には、第2三方弁15bが接続されている。この第2三方弁15bは、空調制御装置から出力される制御電圧によって、その作動が制御される電気式三方弁である。

【0032】

第2三方弁15bは、入口154、第1出口155および第2出口156を有している。第2三方弁15bは、入口154と第1出口155とを接続する冷媒流路と、入口15

10

20

30

40

50

4と第2出口156とを接続する冷媒流路を切り替える機能を果たす。したがって、第2三方弁15aは、上述した第1三方弁15aとともに、冷媒流路切替部を構成している。なお、本実施形態の第2三方弁15bが、本発明の第2切替部に相当している。

【0033】

第2三方弁15bの入口154には、室外熱交換器14の冷媒流出部143が接続されている。第2三方弁15bの第1出口155には、アキュムレータ18の入口側が接続されている。第2三方弁15bの第2出口156には、後述する冷房用固定絞り19の入口側が接続されている。

【0034】

より具体的には、第2三方弁15bは、暖房運転時には、室外熱交換部16の冷媒流出部143とアキュムレータ18の入口側とを接続する冷媒流路に切り替え、冷房運転時には、室外熱交換部16の冷媒流出部143と冷房用固定絞り19の入口側とを接続する冷媒流路に切り替える。

【0035】

冷房用固定絞り19は、冷房運転時に室外熱交換部16から流出した冷媒を減圧膨張させる冷房運転用の減圧手段であり、その基本的構成は、暖房用固定絞り13と同様である。この冷房用固定絞り19が、本発明の第2減圧部に相当している。冷房用固定絞り19の出口側には、室内蒸発器20の冷媒入口側が接続されている。

【0036】

室内蒸発器20は、室内空調ユニット30のケーシング31内のうち、室内凝縮器12よりも空気流れの上流側に配置されて、その内部を流通する冷媒と車室内送風空気とを熱交換させ、車室内送風空気を冷却する冷却部である。室内蒸発器20の冷媒出口側には、アキュムレータ18の入口側が接続されている。

【0037】

アキュムレータ18は、その内部に流入した冷媒の気液を分離して、サイクル内の余剰冷媒を蓄える低圧側冷媒用の気液分離器である。アキュムレータ18の気相冷媒出口には、圧縮機11の吸入側が接続されている。従って、このアキュムレータ18は、圧縮機11に液相冷媒が吸入されてしまうことを抑制して、圧縮機11の液圧縮を防止する機能を果たす。

【0038】

次に、室内空調ユニット30について説明する。室内空調ユニット30は、車室内最前部の計器盤（インストルメントパネル）の内側に配置されて、その外殻を形成するケーシング31内に送風機32、前述の室内凝縮器12、室内蒸発器20等を収容したものである。

【0039】

ケーシング31は、車室内に送風される車室内送風空気の空気通路を形成しており、ある程度の弾性を有し、強度的にも優れた樹脂（例えば、ポリプロピレン）にて成形されている。ケーシング31内の車室内送風空気流れ最上流側には、車室内空気（内気）と外気とを切替導入する内外気切替装置33が配置されている。

【0040】

内外気切替装置33には、ケーシング31内に内気を導入させる内気導入口および外気を導入させる外気導入口が形成されている。さらに、内外気切替装置33の内部には、内気導入口および外気導入口の開口面積を連続的に調整して、内気の風量と外気の風量との風量割合を変化させる内外気切替ドアが配置されている。

【0041】

内外気切替装置33の空気流れ下流側には、内外気切替装置33を介して吸入された空気を車室内へ向けて送風する送風機32が配置されている。この送風機32は、遠心多翼ファン（シロッコファン）を電動モータにて駆動する電動送風機であって、空調制御装置から出力される制御電圧によって回転数（送風量）が制御される。

【0042】

10

20

30

40

50

送風機 3 2 の空気流れ下流側には、室内蒸発器 2 0 および室内凝縮器 1 2 が、車室内送風空気の流れに対して、この順に配置されている。換言すると、室内蒸発器 2 0 は、室内凝縮器 1 2 に対して、車室内送風空気の流れ方向上流側に配置されている。

【 0 0 4 3 】

さらに、室内蒸発器 2 0 の空気流れ下流側であって、かつ、室内凝縮器 1 2 の空気流れ上流側には、室内蒸発器 2 0 通過後の送風空気のうち、室内凝縮器 1 2 を通過させる風量割合を調整するエアミックスドア 3 4 が配置されている。また、室内凝縮器 1 2 の空気流れ下流側には、室内凝縮器 1 2 にて冷媒と熱交換して加熱された送風空気と室内凝縮器 1 2 を迂回して加熱されていない送風空気とを混合させる混合空間 3 5 が設けられている。

【 0 0 4 4 】

ケーシング 3 1 の空気流れ最下流部には、混合空間 3 5 にて混合された空調風を、冷却対象空間である車室内へ吹き出す吹出口が配置されている。具体的には、この吹出口としては、車室内の乗員の上半身に向けて空調風を吹き出すフェイス吹出口、乗員の足元に向けて空調風を吹き出すフット吹出口、および、車両前面窓ガラス内側面に向けて空調風を吹き出すデフロスタ吹出口（いずれも図示せず）が設けられている。

【 0 0 4 5 】

従って、エアミックスドア 3 4 が室内凝縮器 1 2 を通過させる風量の割合を調整することによって、混合空間 3 5 にて混合された空調風の温度が調整され、各吹出口から吹き出される空調風の温度が調整される。つまり、エアミックスドア 3 4 は、車室内へ送風される空調風の温度を調整する温度調整手段を構成している。

【 0 0 4 6 】

換言すると、エアミックスドア 3 4 は、利用側熱交換器を構成する室内凝縮器 1 2 において、圧縮機 1 1 吐出冷媒と車室内送風空気との熱交換量を調整する熱交換量調整手段としての機能を果たす。なお、エアミックスドア 3 4 は、空調制御装置から出力される制御信号によって作動が制御される図示しないサーボモータによって駆動される。

【 0 0 4 7 】

さらに、フェイス吹出口、フット吹出口、およびデフロスタ吹出口の空気流れ上流側には、それぞれ、フェイス吹出口の開口面積を調整するフェイスドア、フット吹出口の開口面積を調整するフットドア、デフロスタ吹出口の開口面積を調整するデフロスタドア（いずれも図示せず）が配置されている。

【 0 0 4 8 】

これらのフェイスドア、フットドア、デフロスタドアは、吹出口モードを切り替える吹出口モード切替手段を構成するものであって、リンク機構等を介して、空調制御装置から出力される制御信号によってその作動が制御される図示しないサーボモータによって駆動される。

【 0 0 4 9 】

次に、図 2 を用いて、本実施形態の室外熱交換器 1 4 の詳細構成について説明する。なお、図 2 に示す室外熱交換器 1 4 の正面図では、暖房運転時における冷媒の流れを実線矢印で示しており、冷房運転時における冷媒の流れを破線矢印で示している。

【 0 0 5 0 】

図 2 に示すように、室外熱交換器 1 4 は、コア部 4 1 と、コア部 4 1 の左右両側に配置された一対のタンク部 4 2、4 3 を有して構成されている。

【 0 0 5 1 】

コア部 4 1 は、水平方向に延びる複数のチューブ 4 4 と、隣り合うチューブ 4 4 の間に接合されるフィン 4 5 とが交互に積層配置された積層体で構成されている。なお、以下、複数のチューブ 4 4 および複数のフィン 4 5 の積層体における積層方向をチューブ積層方向と称する。

【 0 0 5 2 】

チューブ 4 4 は、内部に冷媒が流れる冷媒通路が形成されるとともに、その断面形状が外気の流れ方向に沿って延びる扁平形状となる扁平チューブで構成されている。チューブ 4

10

20

30

40

50



4 は、伝熱性に優れる金属（例えば、アルミニウム合金）で形成されている。なお、チューブ 4 4 としては、単穴あるいは多穴の扁平チューブのいずれを採用してもよい。

【 0 0 5 3 】

さらに、複数のチューブ 4 4 は、それぞれのチューブ 4 4 の平坦面同士が互いに平行となるように、略鉛直方向に等間隔に積層配置されている。隣り合うチューブ 4 4 同士の間には、外気が流通する空気通路が形成されている。また、隣り合うチューブ 4 4 同士の間には、冷媒と外気との熱交換を促進するフィン 4 5 が配置されている。

【 0 0 5 4 】

フィン 4 5 は、チューブ 4 4 と同じ材質の薄板材を波状に曲げ成形することによって形成されたコルゲートフィンである。波状に形成されたフィン 4 5 の頂部は、チューブ 4 4 の平坦面にろう付けにて接合されている。なお、図 2 では、図示の明確化のため、フィン 4 5 を一部のみ図示しているが、フィン 4 5 は、隣り合うチューブ 4 4 の間の略全域にわたって配置されている。

【 0 0 5 5 】

コア部 4 1 は、複数のチューブ 4 4 のうち一部のチューブ群でそれぞれ構成される第 1 コア部 4 1 1、第 2 コア部 4 1 2 および第 3 コア部 4 1 3 を有している。すなわち、第 1 コア部 4 1 1、第 2 コア部 4 1 2 および第 3 コア部 4 1 3 は、互いに異なるチューブ群により構成されている。

【 0 0 5 6 】

より詳細には、第 1 コア部 4 1 1 は、複数のチューブ 4 4 のうち一部のチューブ群で構成されている。ここで、複数のチューブ 4 4 のうち、第 1 コア部 4 1 1 を構成するチューブ群を除くチューブ群を、残部のチューブ群と称する。

【 0 0 5 7 】

第 2 コア部 4 1 2 は、残部のチューブ群のうち一部のチューブ群で構成されている。第 3 コア部 4 1 3 は、残部のチューブ群のうち、他の一部のチューブ群で構成されている。すなわち、第 3 コア部は、複数のチューブ 4 4 のうち、第 1 コア部 4 1 1 および第 2 コア部 4 1 2 を構成するチューブ群を除くチューブ群で構成されている。

【 0 0 5 8 】

本実施形態では、第 1 コア部 4 1 1、第 2 コア部 4 1 2 および第 3 コア部 4 1 3 は、コア部 4 1 において、上方側から下方側に向かってこの順に配置されている。

【 0 0 5 9 】

タンク部 4 2、4 3 は、複数のチューブ 4 4 における長手方向（略水平方向）の両端側に配置されている。タンク部 4 2、4 3 は、チューブ積層方向（略鉛直方向）に延びる形状に形成された筒状部材であり、複数のチューブ 4 4 を流通する冷媒の集合あるいは分配を行うものである。

【 0 0 6 0 】

より具体的には、タンク部 4 2、4 3 は、チューブ 4 4 と同じ材質で形成されている。タンク部 4 2、4 3 は、それぞれチューブ 4 4 の長手方向端部がろう付け接合されるコアプレート 4 a と、コアプレート 4 a に組み合わされるタンク本体部 4 b とによって筒状に形成されている。さらに、タンク部 4 2、4 3 の両端部は、それぞれ閉塞部材としてのタンクキャップ 4 c にて閉塞されている。もちろん、タンク部 4 2、4 3 を管状部材等で形成してもよい。

【 0 0 6 1 】

ここで、一対のタンク部 4 2、4 3 のうち、一方のタンク部を第 1 タンク部 4 2 と称し、他方のタンク部を第 2 タンク部 4 3 と称す。本実施形態では、第 1 タンク部 4 2 がコア部 4 1 の右側に配置されるとともに、第 2 タンク部 4 3 がコア部 4 1 の左側に配置されている。

【 0 0 6 2 】

チューブ 4 4 は、長手方向の一端側（右端側）が第 1 タンク部 4 2 に接続されると共に、長手方向の他端側（左端側）が第 2 タンク部 4 3 に接続されている。

## 【 0 0 6 3 】

コア部 4 1、すなわちチューブ 4 4 およびフィン 4 5 の積層体におけるチューブ積層方向の両端部には、コア部 4 1 を補強するサイドプレート 4 6 が配置されている。なお、サイドプレート 4 6 は、チューブ積層方向の最も外側に配置されたフィン 4 5 に接合されている。

## 【 0 0 6 4 】

第 1 タンク部 4 2 の内部には、第 1 タンク部 4 2 の内部空間をチューブ積層方向に仕切る板状の第 1 仕切部材 4 7 1 および第 2 仕切部材 4 7 2 が配置されている。第 1 仕切部材 4 7 1 および第 2 仕切部材 4 7 2 は、互いに間隔をあけて配置されている。

## 【 0 0 6 5 】

第 1 仕切部材 4 7 1 および第 2 仕切部材 4 7 2 により、第 1 タンク部 4 2 の内部は、チューブ積層方向に 3 つの空間に仕切られている。より詳細には、第 1 仕切部材 4 7 1 および第 2 仕切部材 4 7 2 により、第 1 タンク部 4 2 の内部は、第 1 コア部 4 1 1 を構成する各チューブ 4 4 が連通する第 1 空間 4 8 1、第 2 コア部 4 1 2 を構成する各チューブ 4 4 が連通する第 2 空間 4 8 2、および第 3 コア部 4 1 3 を構成する各チューブ 4 4 が連通する第 3 空間 4 8 3 に仕切られている。

## 【 0 0 6 6 】

第 1 タンク部 4 2 における第 1 空間 4 8 1 と対応する部位には、当該第 1 空間 4 8 1 に暖房用固定絞り 1 3 にて減圧された低圧冷媒を導入するための冷媒流入部 1 4 1 が形成されている。第 1 タンク部 4 2 における第 2 空間 4 8 2 と対応する部位には、当該第 2 空間 4 8 2 に暖房用固定絞り 1 3 にて減圧された低圧冷媒を導入するため、もしくは、当該第 2 空間 4 8 2 から圧縮機 1 1 の吸入側に冷媒を導出するための冷媒流出口部 1 4 2 が形成されている。第 1 タンク部 4 2 における第 3 空間 4 8 3 と対応する部位には、当該第 3 空間 4 8 3 から圧縮機 1 1 の吸入側に冷媒を導出するための冷媒流出口部 1 4 3 が形成されている。

## 【 0 0 6 7 】

次に、本実施形態の電気制御部について説明する。空調制御装置は、CPU、ROM および RAM 等を含む周知のマイクロコンピュータとその周辺回路から構成され、その ROM 内に記憶された空調制御プログラムに基づいて各種演算、処理を行い、出力側に接続された各種空調制御機器 1 1、1 5 a、1 5 b、1 7、3 2 等の作動を制御する。

## 【 0 0 6 8 】

また、空調制御装置の入力側には、車室内温度を検出する内気センサ、外気温を検出する外気センサ、車室内の日射量を検出する日射センサ、室内蒸発器 2 0 の吹出空気温度（蒸発器温度）を検出する蒸発器温度センサ、圧縮機 1 1 吐出冷媒温度を検出する吐出冷媒温度センサ等の種々の空調制御用のセンサ群が接続されている。

## 【 0 0 6 9 】

さらに、空調制御装置の入力側には、車室内前部の計器盤付近に配置された図示しない操作パネルが接続され、この操作パネルに設けられた各種空調操作スイッチからの操作信号が入力される。操作パネルに設けられた各種空調操作スイッチとしては、車両用空調装置の作動スイッチ、車室内温度を設定する車室内温度設定スイッチ、運転モードの選択スイッチ等が設けられている。

## 【 0 0 7 0 】

なお、空調制御装置は、圧縮機 1 1 の電動モータ 1 1 b、第 1 三方弁 1 5 a、第 2 三方弁 1 5 b 等を制御する制御手段が一体に構成され、これらの作動を制御するものであるが、本実施形態では、空調制御装置のうち、圧縮機 1 1 の作動を制御する構成（ハードウェアおよびソフトウェア）が冷媒吐出能力制御手段を構成し、冷媒流路切替手段を構成する各種機器 1 5 a、1 5 b の作動を制御する構成が冷媒流路制御手段を構成している。

## 【 0 0 7 1 】

次に、上記構成における本実施形態の車両用空調装置 1 の作動を説明する。本実施形態の車両用空調装置 1 では、車室内を暖房する暖房運転、車室内を冷房する冷房運転を実行

10

20

30

40

50

することができる。以下に各運転における作動を説明する。

【 0 0 7 2 】

( a ) 暖房運転

暖房運転は、操作パネルの作動スイッチが投入 ( O N ) された状態で、選択スイッチによって暖房運転モードが選択されると開始される。

【 0 0 7 3 】

まず、暖房運転時には、空調制御装置が、第 1 三方弁 1 5 a を、室外熱交換器 1 4 の冷媒流出入口 1 4 2 とアキュムレータ 1 8 の入口側とを接続する冷媒流路に切り替える。これにより、室内凝縮器 1 2 の出口側と室外熱交換器 1 4 の冷媒流入部 1 4 1 とが、暖房用固定絞り 1 3 を介して接続される。さらに、暖房運転時には、空調制御装置が、第 2 三方弁 1 5 b を、室外熱交換器 1 4 の冷媒流出部 1 4 3 とアキュムレータ 1 8 の入口側とを接続する冷媒流路に切り替える。

10

【 0 0 7 4 】

これにより、冷凍サイクル装置 1 0 は、図 1 の実線矢印に示すように冷媒が流れる冷媒流路に切り替えられる。

【 0 0 7 5 】

この冷媒流路の構成で、空調制御装置が上述の空調制御用のセンサ群の検出信号および操作パネルの操作信号を読み込む。そして、検出信号および操作信号の値に基づいて車室内へ吹き出す空気目標温度である目標吹出温度 T A O を算出する。

【 0 0 7 6 】

20

さらに、算出された目標吹出温度 T A O およびセンサ群の検出信号に基づいて、空調制御装置の出力側に接続された各種空調制御機器の作動状態を決定する。

【 0 0 7 7 】

例えば、圧縮機 1 1 の冷媒吐出能力、すなわち圧縮機 1 1 の電動モータに出力される制御信号については、以下のように決定される。まず、目標吹出温度 T A O に基づいて、予め空調制御装置に記憶された制御マップを参照して、室内蒸発器 2 0 の目標蒸発器吹出温度 T E O を決定する。

【 0 0 7 8 】

そして、この目標蒸発器吹出温度 T E O と蒸発器温度センサによって検出された室内蒸発器 2 0 からの吹出空気温度との偏差に基づいて、フィードバック制御手法を用いて室内蒸発器 2 0 からの吹出空気温度が目標蒸発器吹出温度 T E O に近づくように、圧縮機 1 1 の電動モータに出力される制御信号が決定される。

30

【 0 0 7 9 】

また、エアミックスドア 3 4 のサーボモータへ出力される制御信号については、目標吹出温度 T A O 、室内蒸発器 2 0 からの吹出空気温度および吐出冷媒温度センサによって検出された圧縮機 1 1 吐出冷媒温度等を用いて、車室内へ吹き出される空気の温度が車室内温度設定スイッチによって設定された乗員の所望の温度となるように決定される。

【 0 0 8 0 】

なお、暖房運転時には、送風機 3 2 から送風された車室内送風空気全風量が、室内凝縮器 1 2 を通過するようにエアミックスドア 3 4 の開度を制御してもよい。

40

【 0 0 8 1 】

そして、上記の如く決定された制御信号等を各種空調制御機器へ出力する。その後、操作パネルによって車両用空調装置の作動停止が要求されるまで、所定の制御周期毎に、上述の検出信号および操作信号の読み込み 目標吹出温度 T A O の算出 各種空調制御機器の作動状態決定 制御電圧および制御信号の出力といった制御ルーチンが繰り返される。

【 0 0 8 2 】

なお、このような制御ルーチンの繰り返しは、他の運転時にも基本的に同様に行われる。

【 0 0 8 3 】

暖房運転時の冷凍サイクル装置 1 0 では、圧縮機 1 1 から吐出された高圧冷媒が室内凝

50

縮器 1 2 へ流入する。室内凝縮器 1 2 へ流入した冷媒は、送風機 3 2 から送風されて室内蒸発器 2 0 を通過した車室内送風空気と熱交換して放熱する。これにより、車室内送風空気が加熱される。

【 0 0 8 4 】

室内凝縮器 1 2 から流出した高圧冷媒は、暖房用固定絞り 1 3 へ流入して減圧膨張される。そして、暖房用固定絞り 1 3 にて減圧膨張された低圧冷媒は、冷媒流入部 1 4 1 から室外熱交換器 1 4 へ流入する。室外熱交換器 1 4 へ流入した低圧冷媒は、送風ファン 1 7 によって送風された外気から吸熱して蒸発する。

【 0 0 8 5 】

より詳細には、図 2 の実線矢印に示すように、暖房用固定絞り 1 3 にて減圧膨張された低圧冷媒は、室外熱交換器 1 4 の冷媒流入部 1 4 1 から第 1 タンク部 4 2 の第 1 空間 4 8 1 へ流入する。第 1 空間 4 8 1 へ流入した冷媒は、第 1 コア部 4 1 1 を右側から左側に（第 1 タンク部 4 2 側から第 2 タンク部 4 1 側に）流れて、第 2 タンク部 4 3 の内部へ流入する。第 2 タンク部 4 3 の内部へ流入した冷媒は、第 2 コア部 4 1 2 および第 3 コア部 4 1 3 の双方に流入する。

10

【 0 0 8 6 】

第 2 コア部 4 1 2 に流入した冷媒は、第 2 コア部 4 1 2 を左側から右側に（第 2 タンク部 4 3 側から第 1 タンク部 4 2 側に）流れて、第 1 タンク部 4 2 の第 2 空間 4 8 2 に流入する。第 2 空間 4 8 2 に流入した冷媒は、冷媒流出口部 1 4 2 から流出する。

【 0 0 8 7 】

一方、第 3 コア部 4 1 3 に流入した冷媒は、第 3 コア部 4 1 3 を左側から右側に流れて、第 1 タンク部 4 2 の第 3 空間 4 8 3 に流入する。第 3 空間 4 8 3 に流入した冷媒は、冷媒流出口部 1 4 3 から流出する。

20

【 0 0 8 8 】

図 1 に戻り、室外熱交換器 1 4 の冷媒流出口部 1 4 2 から流出した冷媒は、第 1 三方弁 1 5 a が室外熱交換器 1 4 の冷媒流出口部 1 4 2 とアキュムレータ 1 8 の入口側とを接続する冷媒流路に切り替えられているので、アキュムレータ 1 8 へ流入して気液分離される。また、室外熱交換器 1 4 の冷媒流出口部 1 4 3 から流出した冷媒は、第 2 三方弁 1 5 b が室外熱交換器 1 4 の冷媒流出口部 1 4 3 とアキュムレータ 1 8 の入口側とを接続する冷媒流路に切り替えられているので、アキュムレータ 1 8 へ流入して気液分離される。

30

【 0 0 8 9 】

そして、アキュムレータ 1 8 にて分離された気相冷媒が、圧縮機 1 1 に吸入されて再び圧縮される。なお、本実施形態では、室外熱交換器 1 4 の冷媒流出口部 1 4 2 から流出した冷媒と、室外熱交換器 1 4 の冷媒流出口部 1 4 3 から流出した冷媒とが、第 1 三方弁 1 5 a および第 2 三方弁 1 5 b それぞれの出口側で合流している。

【 0 0 9 0 】

以上の如く、暖房運転時には、室内凝縮器 1 2 にて圧縮機 1 1 から吐出された冷媒の有する熱量によって車室内送風空気が加熱されて、車室内の暖房を行うことができる。

【 0 0 9 1 】

（ b ）冷房運転

40

冷房運転は、操作パネルの作動スイッチが投入（ O N ）された状態で、選択スイッチによって冷房運転モードが選択されると開始される。

【 0 0 9 2 】

この冷房運転時には、空調制御装置が、第 1 三方弁 1 5 a を、室内凝縮器 1 2 の出口側と室外熱交換器 1 4 の冷媒流入部 1 4 1 および冷媒流出口部 1 4 2 の双方とを接続する冷媒流路に切り替える。これにより、室内凝縮器 1 2 の出口側と室外熱交換器 1 4 の冷媒流入部 1 4 1 および冷媒流出口部 1 4 2 とが、暖房用固定絞り 1 3 を迂回して接続される。さらに、冷房運転時には、空調制御装置が、第 2 三方弁 1 5 b を、室外熱交換器 1 4 の冷媒流出口部 1 4 3 と冷房用固定絞り 1 9 の入口側とを接続する冷媒流路に切り替える。これにより、冷凍サイクル装置 1 0 は、図 3 の実線矢印に示すように冷媒が流れる冷媒流路に

50

切り替えられる。

【0093】

冷房運転時のヒートポンプサイクル10では、圧縮機11から吐出された高圧冷媒が室内凝縮器12へ流入して、送風機32から送風されて室内蒸発器20を通過した車室内送風空気と熱交換して放熱する。

【0094】

室内凝縮器12から流出した高圧冷媒は、第1三方弁15aが室内凝縮器12の出口側と室外熱交換器14の冷媒流入部141および冷媒流出入部142の双方とを接続する冷媒流路に切り替えられているので、第3冷媒流路103および第4冷媒流路104を介して室外熱交換器14へ流入する。すなわち、室内凝縮器12から流出した高圧冷媒は、暖房用固定絞り13を迂回して、室外熱交換器14へ流入する。室外熱交換器14へ流入した低圧冷媒は、送風ファン17によって送風された外気にさらに放熱する。

10

【0095】

より詳細には、図2の破線矢印に示すように、室内凝縮器12から流出した高圧冷媒は、室外熱交換器14の冷媒流入部141から第1タンク部42の第1空間481へ流入するとともに、冷媒流出入部142から第1タンク部42の第2空間482へ流入する。

【0096】

第1空間481へ流入した冷媒は、第1コア部411を右側から左側に（第1タンク42側から第2タンク41側に）流れて、第2タンク部43の内部へ流入する。第2空間482へ流入した冷媒は、第2コア部412を右側から左側に流れて、第2タンク部43の内部へ流入する。

20

【0097】

第2タンク部43の内部へ流入した冷媒は、第3コア部413を左側から右側に流れて、第1タンク部42の第3空間483に流入する。第3空間483に流入した冷媒は、冷媒流出部143から流出する。

【0098】

図3に戻り、室外熱交換器14の冷媒流出部143から流出した冷媒は、第2三方弁15bが、室外熱交換器14の冷媒流出部143と冷房用固定絞り19の入口側とを接続する冷媒流路に切り替えられているので、冷房用固定絞り19にて減圧膨張される。冷房用固定絞り19から流出した冷媒は、室内蒸発器20へ流入して、送風機32によって送風された車室内送風空気から吸熱して蒸発する。これにより、車室内送風空気が冷却される。

30

【0099】

室内蒸発器20から流出した冷媒は、アキュムレータ18へ流入して気液分離される。そして、アキュムレータ18にて分離された気相冷媒が、圧縮機11に吸入されて再び圧縮される。以上の如く、冷房運転時には、室内蒸発器20にて低圧冷媒が車室内送風空気から吸熱して蒸発することによって、車室内送風空気が冷却されて車室内の冷房を行うことができる。

【0100】

本実施形態の車両用空調装置1では、上記の如く、冷凍サイクル装置10の冷媒流路を切り替えることによって、種々の運転を実行することができる。さらに、本実施形態では、上述した特徴的な室外熱交換器14を採用しているため、暖房運転時および冷房運転時の双方における室外熱交換器14の熱交換効率を適切に調整できる。

40

【0101】

より詳細には、室外熱交換器14は、暖房運転時には、冷媒流入部141から第1コア部411へ流入した冷媒、および、冷媒流出入部142から第2コア部412へ流入した冷媒の双方が、第3コア部413に流入して冷媒流出部143から流出するように構成されている。一方、室外熱交換器14は、冷房運転時には、冷媒流入部141から第1コア部411へ流入した冷媒が、第2コア部412および第3コア部413の双方に流入して冷媒流出入部142および冷媒流出部143から流出するように構成されている。このと

50

き、第2コア部412を流れる冷媒の流れ方向が、暖房運転時と冷房運転時とで逆方向になっているとともに、第1コア部411および第3コア部413のそれぞれを流れる冷媒の流れ方向が、暖房運転時および冷房運転時において同一方向になっている。

【0102】

これによれば、第1コア部411、第2コア部412および第3コア部413それぞれに属するチューブ44の本数を調整することによって、暖房運転時および冷房運転時における各冷媒パスのチューブ44の本数を任意に調整できる。したがって、暖房運転時および冷房運転時における室外熱交換器14内の冷媒流れを任意に調整できるので、暖房運転時および冷房運転時の双方における室外熱交換器14の熱交換効率を適切に調整できる。

【0103】

なお、暖房運転時には、第1コア部411を構成するチューブ44が第1冷媒パスを構成するとともに、第2コア部412および第3コア部413を構成するチューブ44が第2冷媒パスを構成している。冷房運転時には、第1コア部411および第2コア部412を構成するチューブ44が第1冷媒パスを構成するとともに、第3コア部413を構成するチューブ44が第2冷媒パスを構成している。

【0104】

このとき、室外熱交換器14において、暖房運転時および冷房運転時の双方で、冷媒は上方から下方に向かって流れる。換言すると、室外熱交換器14において、暖房運転時および冷房運転時の双方で、第1冷媒パスが第2冷媒パスより上方に配置されている。このため、暖房運転時と冷房運転時とで、室外熱交換器14内の冷媒流れを逆方向にする必要がないため、システムの簡素化を図ることができる。

【0105】

本実施形態では、第1コア部411を構成するチューブ44の本数を $N1$ 、第2コア部412を構成するチューブ44の本数を $N2$ 、第3コア部413を構成するチューブ44の本数を $N3$ としたときに、 $N1 < N2 + N3$ 、かつ、 $N1 + N2 > N3$ の関係を満たすように、各コア部411～413に属するチューブ44の本数が調整されている。

【0106】

これによれば、 $N1 < N2 + N3$ の関係を満たすように各コア部411～413に属するチューブ44の本数を調整することで、暖房運転時において、第2冷媒パスを構成するチューブ44の本数が第1冷媒パスを構成するチューブ44の本数よりも多くなる。このため、室外熱交換器14が蒸発器として機能する暖房運転時に、室外熱交換器14内の冷媒の圧力損失を低減することができる。したがって、暖房運転時における室外熱交換器14の熱交換効率を向上できる。

【0107】

さらに、 $N1 + N2 > N3$ の関係を満たすように各コア部411～413に属するチューブ44の本数を調整することで、冷房運転時において、第2冷媒パスを構成するチューブ44の本数が第1冷媒パスを構成するチューブ44の本数よりも少なくなる。このため、室外熱交換器14が凝縮器として機能する冷房運転時に、室外熱交換器14内の冷媒の流速を上昇させることができる。したがって、冷房運転時における室外熱交換器14の熱交換効率を向上できる。

【0108】

具体的には、下記の表1に示すように、各コア部411～413に属するチューブ44の本数を調整することで、暖房運転時および冷房運転時の双方における室外熱交換器14の熱交換効率を向上させることができる。

【0109】

10

20

30

40

【表 1】

		冷房運転時における室外熱交換器のチューブ本数の割合 (第1冷媒パスー第2冷媒パス)				
		90% - 10%	80% - 20%	70% - 30%	60% - 40%	50% - 50%
暖房運転時における室外熱交換器のチューブ本数の割合 (第1冷媒パスー第2冷媒パス)	10% - 90%	10% - 80% - 10%	10% - 70% - 20%	10% - 60% - 30%	10% - 50% - 40%	10% - 40% - 50%
	20% - 80%	20% - 70% - 10%	20% - 60% - 20%	20% - 50% - 30%	20% - 40% - 40%	20% - 30% - 50%
	30% - 70%	30% - 60% - 10%	30% - 50% - 20%	30% - 40% - 30%	30% - 30% - 40%	30% - 20% - 50%
	40% - 60%	40% - 50% - 10%	40% - 40% - 20%	40% - 30% - 30%	40% - 20% - 40%	40% - 10% - 50%
	50% - 50%	50% - 40% - 10%	50% - 30% - 20%	50% - 20% - 30%	50% - 10% - 40%	

例えば、表 1 の実線太枠に示すように、暖房運転時における室外熱交換器 1 4 のチューブ本数割合を第 1 冷媒パス：第 2 冷媒パス = 4 0 %：6 0 % とするとともに、冷房運転時における室外熱交換器 1 4 のチューブ本数割合を第 1 冷媒パス：第 2 冷媒パス = 7 0 %：3 0 % としたい場合、各コア部 4 1 1 ~ 4 1 3 のチューブ本数割合を、第 1 コア部：第 2 コア部：第 3 コア部 = 4 0 %：3 0 %：3 0 % と調整すればよい。

## 【 0 1 1 0 】

また、表 1 の破線太枠に示すように、暖房運転時における室外熱交換器 1 4 のチューブ本数割合を第 1 冷媒パス：第 2 冷媒パス = 2 0 %：8 0 % とするとともに、冷房運転時における室外熱交換器 1 4 のチューブ本数割合を第 1 冷媒パス：第 2 冷媒パス = 7 0 %：3 0 % としたい場合、各コア部 4 1 1 ~ 4 1 3 のチューブ本数割合を、第 1 コア部：第 2 コア部：第 3 コア部 = 2 0 %：5 0 %：3 0 % と調整すればよい。

## 【 0 1 1 1 】

( 第 2 実施形態 )

本実施形態では、上記第 1 実施形態と異なる部分についてのみ説明する。図 4 に示すように、本実施形態の冷凍サイクル装置 1 0 では、暖房用固定絞り 1 3、第 1 三方弁 1 5 a、第 2 三方弁 1 5 b および逆止弁 1 6 が、バルブモジュール 5 として一体に構成されている。

## 【 0 1 1 2 】

バルブモジュール 5 は、冷媒が流通する冷媒通路 5 2、暖房用固定絞り 1 3、第 1 三方弁 1 5 a、第 2 三方弁 1 5 b および逆止弁 1 6 が一体的に形成されたハウジング 5 1 を備えている。ハウジング 5 1 は、例えばアルミニウム合金のダイカストまたはアルミニウム合金系の鋳物により所定の形状に形成されている。

## 【 0 1 1 3 】

第 1 三方弁 1 5 a は、入口 1 5 1 および出口 1 5 2 を開閉する板状の第 1 弁体 5 3 を有している。第 1 弁体 5 3 は、ハウジング 5 1 内において、ハウジング 5 1 の軸線方向 ( 図 4 の紙面上下方向。以下、単に軸線方向という ) に沿ってハウジング 5 1 内で往復動するようになっている。

## 【 0 1 1 4 】

具体的には、ハウジング 5 1 内において、入口 1 5 1、第 1 弁体 5 3 および出口 1 5 2 は軸線方向にこの順に配置されている。このため、第 1 弁体 5 3 が軸線方向一側 ( 図 4 の紙面上方側 ) に移動して入口 1 5 1 を閉塞したときに出口 1 5 2 が開放され、第 1 弁体 5 3 が軸線方向他側 ( 図 4 の紙面下方側 ) に移動して出口 1 5 2 を閉塞したときに入口 1 5 1 が開放される。

## 【 0 1 1 5 】

第 1 弁体 5 3 は、シャフト 5 4 を介して、第 1 弁体 5 3 を駆動するアクチュエータ 5 5 に連結されている。アクチュエータ 5 5 は、第 1 弁体 5 3 を軸線方向へ変位させるものであり、空調制御装置から出力される制御電圧によってその作動が制御される。

## 【 0 1 1 6 】

第 2 三方弁 1 5 b は、第 1 出口 1 5 5 および第 2 出口 1 5 6 を開閉する板状の第 2 弁体 5 6 を有している。第 2 弁体 5 6 は、ハウジング 5 1 内において、ハウジング 5 1 の軸線方向に沿ってハウジング 5 1 内で往復動するようになっている。

## 【 0 1 1 7 】

具体的には、ハウジング 5 1 内において、第 2 出口 1 5 6、第 2 弁体 5 6 および第 1 出口 1 5 5 は軸線方向にこの順に配置されている。このため、第 2 弁体 5 6 が軸線方向一側（図 4 の紙面上方側）に移動して第 2 出口 1 5 6 を閉塞したときに第 1 出口 1 5 5 が開放され、第 2 弁体 5 6 が軸線方向他側（図 4 の紙面下方側）に移動して第 2 出口 1 5 6 を閉塞したときに第 1 出口 1 5 5 が開放される。

10

## 【 0 1 1 8 】

さらに本実施形態では、第 2 弁体 5 6 は、第 1 弁体 5 3 と同一のシャフト 5 3 を介して、アクチュエータ 5 5 に接続されている。このため、第 1 弁体 5 3 および第 2 弁体 5 6 は、共通のアクチュエータ 5 5 により駆動される。

## 【 0 1 1 9 】

バルブモジュール 5 は、第 1 弁体 5 3 が入口 1 5 1 を閉塞したときに第 2 弁体 5 6 が第 2 出口 1 5 6 を閉塞し、第 1 弁体 5 3 が出口 1 5 2 を閉塞したときに第 2 弁体 5 6 が第 1 出口 1 5 5 を閉塞するように構成されている。

20

## 【 0 1 2 0 】

より具体的には、バルブモジュール 5 は、暖房運転時には、第 1 弁体 5 3 が入口 1 5 1 を閉塞するとともに、第 2 弁体 5 6 が第 2 出口 1 5 6 を閉塞するように、第 1 弁体 5 3 および第 2 弁体 5 6 を変位させる。一方、バルブモジュール 5 は、図 5 に示すように、冷房運転時には、第 1 弁体 5 3 が出口 1 5 2 を閉塞するとともに、第 2 弁体 5 6 が第 1 出口 1 5 5 を閉塞するように、第 1 弁体 5 3 および第 2 弁体 5 6 を変位させる。

## 【 0 1 2 1 】

以上説明したように、本実施形態の冷凍サイクル装置 1 0 では、第 1 三方弁 1 5 a、第 2 三方弁 1 5 b および暖房用固定絞り 1 3 が一体に構成されている。これによれば、第 1 三方弁 1 5 a、第 2 三方弁 1 5 b および暖房用固定絞り 1 3 を車両等の製品に搭載する際の搭載性を向上できる。

30

## 【 0 1 2 2 】

また、本実施形態では、第 1 三方弁 1 5 a の第 1 弁体 5 3 および第 2 三方弁 1 5 b の第 2 弁体 5 6 を、共通のアクチュエータ 5 5 に駆動させている。これによれば、弁体の駆動手段であるアクチュエータの数を削減することができるので、部品点数を低減できる。さらに、第 1 三方弁 1 5 a および第 2 三方弁 1 5 b により冷媒流路の切替を 1 つのアクチュエータ 5 5 で同時に行うことができるので、制御応答性を向上できる。

## 【 0 1 2 3 】

40

（第 3 実施形態）

本実施形態では、上記第 2 実施形態と異なる部分についてのみ説明する。図 6 に示すように、本実施形態の冷凍サイクル装置 1 0 では、バルブモジュール 5 が室外熱交換器 1 4 と一体に構成されている。

## 【 0 1 2 4 】

バルブモジュール 5 は、室外熱交換器 1 4 の第 1 タンク部 4 1 と一体として構成されている。このとき、第 1 タンク部 4 1 の冷媒流入部 1 4 1、冷媒流出口部 1 4 2 および冷媒流出口部 1 4 3 は、バルブモジュール 5 の冷媒通路 5 2 とそれぞれ連通している。

## 【 0 1 2 5 】

以上説明したように、本実施形態の冷凍サイクル装置 1 0 では、バルブモジュール 5、

50



すなわち第1三方弁15a、第2三方弁15bおよび暖房用固定絞り13と、室外熱交換器14とが一体に構成されている。これによれば、第1三方弁15a、第2三方弁15b、暖房用固定絞り13および室外熱交換器14を車両等の製品に搭載する際の搭載性を向上できる。

#### 【0126】

(第4実施形態)

本実施形態では、第1実施形態に対して、図7に示すように、加熱部を変更した例を説明する。本実施形態の加熱部である加熱装置70は、熱媒体を循環させる熱媒体循環回路71、並びに、この熱媒体循環回路71に配置された熱媒体ポンプ72、熱媒体-冷媒熱交換器73、ヒータコア74を有している。

10

#### 【0127】

熱媒体-冷媒熱交換器73は、圧縮機11から吐出された冷媒と熱媒体とを熱交換させて、熱媒体を加熱するものである。ヒータコア74は、第1実施形態で説明した室内凝縮器12と同様にケーシング31内に配置されており、熱媒体-冷媒熱交換器73にて加熱された熱媒体を熱源として送風空気を加熱するものである。

#### 【0128】

熱媒体ポンプ72は、ヒータコア74から流出した熱媒体を熱媒体-冷媒熱交換器73側へ圧送する電動ポンプである。本実施形態では、熱媒体ポンプ72を作動させると、熱媒体が熱媒体ポンプ72 熱媒体-冷媒熱交換器73 ヒータコア74 熱媒体ポンプ72の順に循環する。この熱媒体ポンプ72は、空調制御装置から出力される制御電圧によって、その作動が制御される。

20

#### 【0129】

従って、本実施形態の加熱装置70では、圧縮機11から吐出された冷媒を放熱させて、放熱させた熱によって送風空気を加熱することができる。その他の冷凍サイクル装置10および車両用空調装置1の構成は第1実施形態と同様である。

#### 【0130】

次に、上記構成における本実施形態の車両用空調装置1の作動について説明する。本実施形態では、暖房運転時に、空調制御装置が予め定めた熱媒体圧送能力を発揮するように熱媒体ポンプ72を作動させる。これにより、暖房運転時には、熱媒体-冷媒熱交換器73にて加熱された熱媒体をヒータコア74へ流入させて、送風空気を加熱することができる。

30

#### 【0131】

その他の作動は、第1実施形態と同様である。従って、本実施形態の車両用空調装置1においても、第1実施形態と同様に、車室内の冷房および暖房を行うことができる。

#### 【0132】

なお、本実施形態では、第1実施形態に対して、加熱部を変更した例を説明したが、同様に冷却部を変更してもよい。つまり、冷却部として、室内蒸発器20に代えて、熱媒体を循環させる冷却用の熱媒体循環回路、並びに、冷却用の熱媒体循環回路に配置された冷却用の熱媒体ポンプ、冷却用の熱媒体-冷媒熱交換器、クーラコアを有する冷却装置を採用してもよい。

40

#### 【0133】

より詳細には、冷却用の熱媒体-冷媒熱交換器は、冷媒用固定絞り19から流出した冷媒を蒸発させて吸熱作用を発揮させることによって、熱媒体を冷却するものであればよい。クーラコアは、第1実施形態で説明した室内蒸発器20と同様にケーシング31内に配置されて、冷却用の熱媒体-冷媒熱交換器にて冷却された熱媒体を冷熱源として送風空気を冷却するものであればよい。

#### 【0134】

そして、少なくとも冷房運転時に、空調制御装置が予め定めた熱媒体圧送能力を発揮するように冷却用の熱媒体ポンプを作動させることで、第1実施形態と同様の効果を得ることができる。

50

## 【 0 1 3 5 】

( 他の実施形態 )

本発明は上述の実施形態に限定されることなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で、例えば以下のように種々変形可能である。また、上記各実施形態に開示された手段は、実施可能な範囲で適宜組み合わせてもよい。

## 【 0 1 3 6 】

( 1 ) 上述の実施形態では、暖房用の減圧手段として暖房用固定絞り 1 3 を採用した例を説明したが、暖房用の減圧手段はこれに限定されない。例えば、暖房用の減圧手段として、弁体と電動アクチュエータとを有する電気式の可変絞り機構である暖房用膨張弁を採用してもよい。そして、暖房用膨張弁は、絞り開度を全開した際に冷媒通路を全開する全開機能付きの可変絞り機構で構成してもよい。つまり、暖房用膨張弁は、冷媒通路を全開にすることで冷媒の減圧作用を発揮させないようにすることができる。このとき、暖房膨張弁の作動は、空調制御装置から出力される制御信号によって制御されてもよい。

10

## 【 0 1 3 7 】

また、上記第 2、第 3 実施形態のように、暖房用膨張弁を第 1 三方弁 1 5 a および第 2 三方弁 1 5 b と一体に構成する場合、暖房用膨張弁、第 1 三方弁 1 5 a および第 2 三方弁 1 5 b を共通のアクチュエータ 5 5 により駆動させてもよい。これにより、暖房用膨張弁を駆動する専用の電動アクチュエータを廃止できるので、部品点数を低減できる。また、このとき、暖房用膨張弁、第 1 三方弁 1 5 a および第 2 三方弁 1 5 b のうち 2 つを共通のアクチュエータ 5 5 により駆動させてもよい。

20

## 【 0 1 3 8 】

同様に、上述の実施形態では、冷房用の減圧手段として冷房用固定絞り 1 9 を採用した例について説明したが、冷房用の減圧手段はこれに限定されない。例えば、冷房用の減圧手段として、弁体と電動アクチュエータとを有する電気式の可変絞り機構である冷房用膨張弁を採用してもよい。この冷房用膨張弁の基本的構成は、上述の暖房用膨張弁と同様であってもよい。

## 【 0 1 3 9 】

( 2 ) 上述の実施形態では、室外熱交換器 1 4 のコア部 4 1 として第 1 ~ 第 3 コア部 4 1 1 ~ 4 1 2 の 3 つのコア部を設けた例について説明したが、これに限らず、4 つ以上のコア部を設けてもよい。この場合、4 つ以上のコア部のうち、少なくとも 1 つのコア部において、冷媒の流れ方向が暖房運転時と冷房運転時とで逆方向になっているとともに、他のコア部において、冷媒の流れ方向が暖房運転時および冷房運転時において同一方向になっているればよい。

30

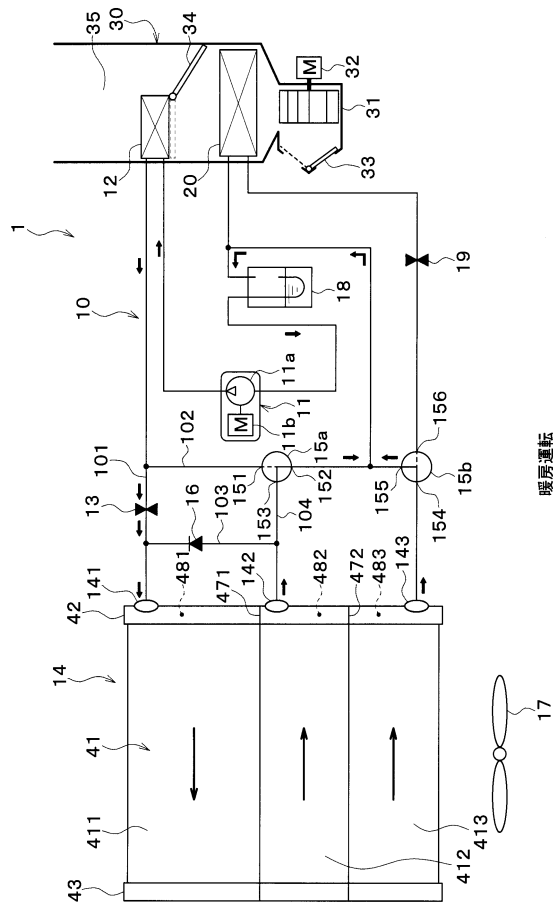
## 【 符号の説明 】

## 【 0 1 4 0 】

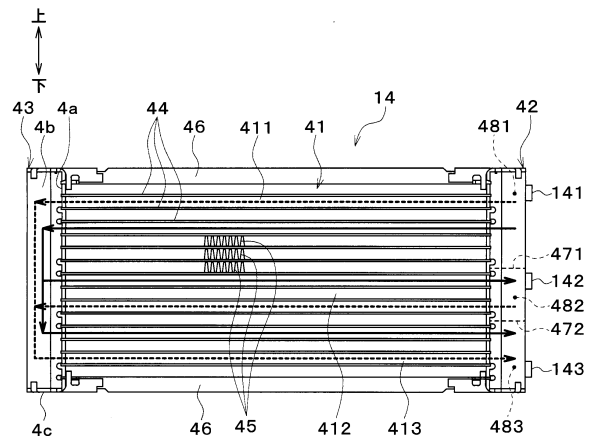
- 1 4      室外熱交換器
- 1 5 a    第 1 三方弁 ( 冷媒流路切替部 )
- 1 5 b    第 2 三方弁 ( 冷媒流路切替部 )
- 4 1      コア部
- 4 1 1    第 1 コア部
- 4 1 2    第 2 コア部
- 4 1 3    第 3 コア部
- 4 4      チューブ

40

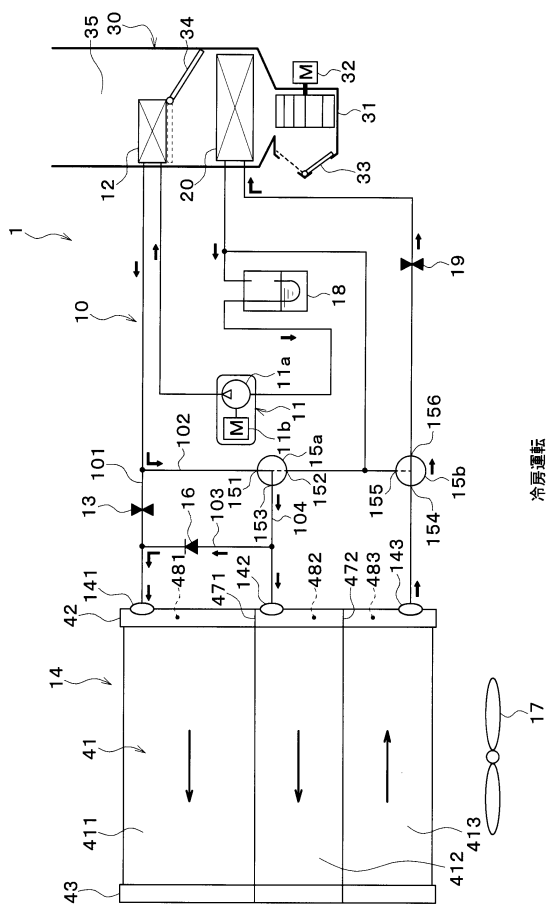
【図 1】



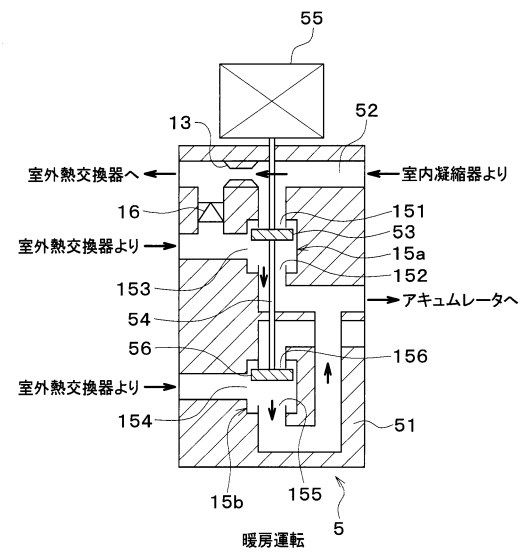
【図 2】



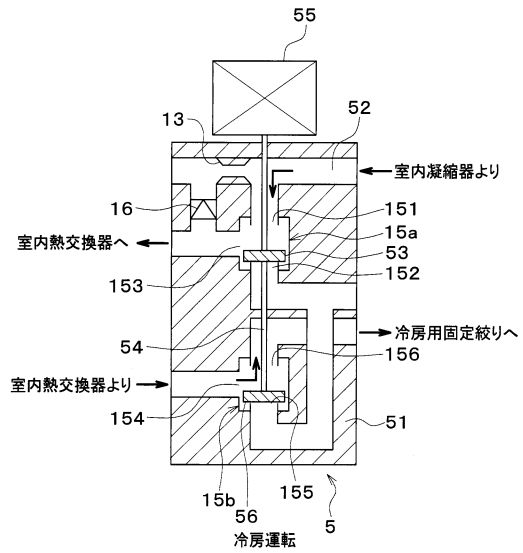
【図 3】



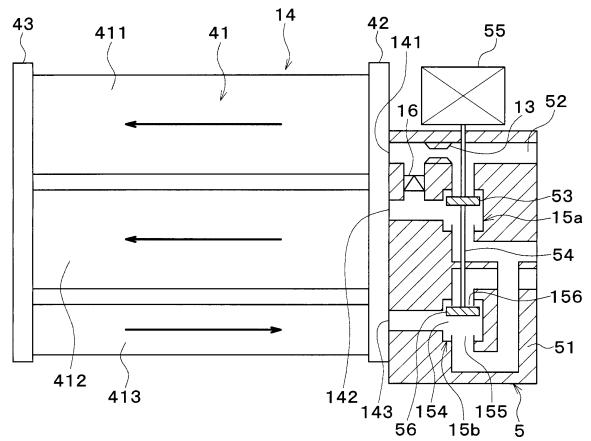
【図 4】



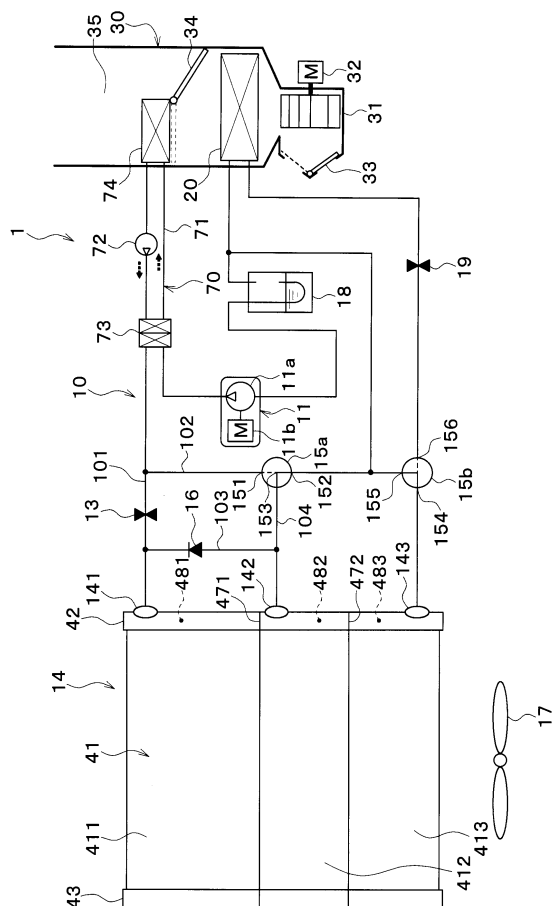
【図 5】



【図 6】



【図 7】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2011-235753 (JP, A)  
米国特許出願公開第 2008/0023182 (US, A1)  
特開 2013-231573 (JP, A)  
特開 2012-162181 (JP, A)  
特開平 4-309765 (JP, A)  
実開平 6-23806 (JP, U)  
独国特許出願公開第 102012222620 (DE, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60H	1/00	~	3/06
F25B	5/00		
F25B	13/00		
F25B	29/00		
F25B	39/00	~	39/04
F25B	41/04		
F28D	1/00	~	13/00
F28F	9/02		
F24F	1/14		